

SMART-CREST WORKSHOP

数学と諸分野との連携研究の探索

日時：2013年3月19日（火）13:00-17:30

場所：東北大学大学院情報科学研究科 中講義室

主催：東北大学重点戦略支援プログラム「数学をコアとするスマート・イノベーション融合研究共通基盤の構築と展開」（代表者：情報科学研究科 尾畑伸明）

CREST「離散幾何学から提案する新物質創成と物性発現の解明」（代表者：原子分子材料科学高等研究機構 小谷元子）

組織委員会：尾畑伸明（委員長）・小谷元子・瀬川悦生

プログラム

13:00-13:30 近藤剛史（理学研究科数学専攻）「半導体の経年劣化のモデル」

半導体デバイスにおける故障の離散幾何学的モデルについて、時間とともに欠陥が増えて行き、欠陥を介して漏れ電流が流れるという現象に対して格子上のマルコフ連鎖を用いた記述を与える。

13:30-14:00 三浦佳二（情報科学研究科数学連携推進室）「形状非依存的なタッチカウンターの並列神経回路による実装手法の提案」

iPad 等において、触れる指の形状には影響を受けず、安定してタッチ回数を数えられる集積回路の設計を試みた。指の形状に関するロバスト性を得るためにトポロジーの手法を用いると共に、高速化のために神経型素子による並列化を行うことを設計指針とした。

14:00-14:30 松江要（理学研究科数学専攻）「熱拡散ナノ粒子の最適配置」

熱を逃がしやすいナノシートなどの新物質を開発する際、限られた資源の中でより熱拡散効率のよい物を作ろうとすれば出来る限り熱を逃がしやすくするようナノ物質の配置を考える事が自然な問題として生じる。数学的にこの問題を考える時、これは熱方程式の固有値問題に付随する熱拡散係数の条件付き最適化問題・逆問題に帰着される。本講演ではこれまでの考察と数値シミュレーションにより見えてきた最適解の予想について紹介する。そこでは最適形状と固有関数の形状の対応という数学的問題が内在している事が見えてくる。

14:30-15:00 宮田洋行 (情報科学研究科数学連携推進室)「線形相補性問題に関する研究」

線形相補性問題は線形計画問題、凸二次計画問題など多くの重要な問題を統一的に扱う枠組みを与える重要な問題であり、物理シミュレーションなどでも多く用いられる。本講演では、線形相補性問題に関して本年度得たいくつかの結果についてお話しする。

15:30-16:00 瀬川悦生 (情報科学研究科数学連携推進室)「量子ウォークの固有値分布と極限定理」

単位円周上の直交多項式の漸化式を記述する CMV 行列や、可逆なランダムウォークの固有値分布は、あるクラスの量子ウォークの固有値分布を記述する。その一方で、量子ウォークの実空間への射影測定による分布の極限測度は、たいいていの場合、線型移送を示すスケージングと、局在化を同時に持ち、分布の形が釣鐘型から大きくはずれることが多い。そこでこの講演では、量子ウォークの固有値分布と統計的性質の関係性を議論する。

16:00-16:30 長谷川雄央 (情報科学研究科数学連携推進室)「ネットワーク上の噂の拡がりの数理モデル」

人間社会において噂・情報の爆発的な拡がりはいしばしば見られる現象である。ネットワーク科学の分野では様々な噂の伝搬の数理モデルが提案されてきた。この講演では、その中の一つ multistage independent cascade model に着目し、その多様な振る舞いを報告する。

16:30-17:00 能川知昭 (理学研究科数学専攻)「階層スモールワールドネットワーク上の相転移の多様性」

複雑ネットワークなどスモールワールド性を持つグラフ上では、パーコレーションや Ising モデルのような協力現象において、ユークリッド格子などには見られない性質が多く存在することが近年わかってきた。その顕著な例が、秩序があるともないともいえない「臨界相」の存在である。また臨界相と通常相(秩序相や無秩序相)との間の相転移にも特異な性質が見られている。本講演では良い性質を持つ階層ネットワーク上でくりこみ群とよばれる解析を行うことによって、これらの特徴がどのように理解されるか報告する。

17:00-17:30 前田昌也 (理学研究科数学専攻)「On the weak interaction between soliton and trapping potential」

We show that ground states of the NLS moving at nonzero speed are asymptotically stable if they interact with a trapping (or non-trapping) potential weakly, that is they either stay far of the potential, or the potential is small, or the ground state has large speed.